

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-223713

(43)Date of publication of application : 26.08.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/60
B23P 19/00
B23P 21/00
H01L 21/321

(21)Application number : 08-030299

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.02.1996

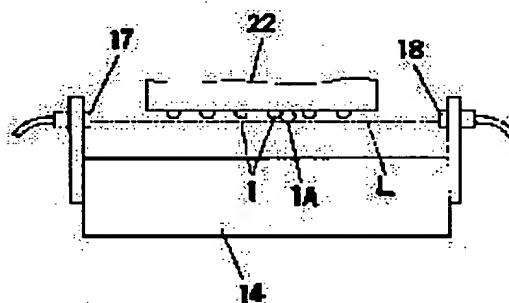
(72)Inventor : SAKAI TADAHICO

(54) METHOD AND APPARATUS FOR MOUNTING CONDUCTIVE BALLS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent extra conductive balls sucked to the lower face of a mounting head from being accidentally mounted on a work whereas the conductive balls are held on the lower face of the head.

SOLUTION: A mounting head 22 vacuum-sucks and picks up conductive solder balls 1 with suction holes of the lower face and carries them to a work in the way of which the head 22 moves on an optical path L between a light emitting element 17 and receiving element 18. Extra balls 1A protrude down more than the normal balls 1 and hence block the optical path L, whereby the balls 1A are detected. If any extra ball 1A is detected, mounting of the balls 1 on the work is stopped.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3147765

[Date of registration]

12.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim]

[Claim 1] The loading equipment of the conductive ball carry out having prepared a detection means detect the extra ball which is the loading equipment of the conductive ball equipped with the positioning section of a work, the feed zone of a conductive ball, the loading head holding many conductive balls, and the move means to which between the positioning section of the aforementioned work and the feed zones of the aforementioned conductive ball is moved for this loading head, and adhered to the aforementioned loading head too much accidentally on the move way of the aforementioned loading head as the characteristic feature

[Claim 2] the lower part of the aforementioned loading head -- adsorption -- many holes form -- having -- this adsorption -- a hole -- a conductive ball -- vacuum adsorption -- carrying out -- holding -- moreover, the aforementioned detection means -- this adsorption -- the loading equipment of the conductive ball of the claim 1 publication characterized by being the optical element which has the optical path which is not shaded by the hole with the normal conductive ball by which vacuum adsorption was carried out, but is shaded with the aforementioned extra ball

[Claim 3] The process which makes many conductive balls hold on the inferior surface of tongue by moving a loading head to the upper part of the feed zone of a conductive ball, and making a vertical operation perform there, When the process which is made to move a loading head to the upper part of a detection means, and detects an extra ball, and an extra ball are not detected The loading technique of the conductive ball characterized by including the process which carries a conductive ball on the electrode of a work by moving a loading head to the upper part of a work, and making a vertical operation perform there.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a conductive ball of carrying the conductive ball for forming a bump on the electrode of works, such as a chip and a substrate.

[0002]

[Prior art] In the manufacturing process of the works with a bump, such as a flip chip, the technique using conductive balls, such as a solder ball, as the technique of forming a bump (vegetation electrode) in the electrode of a work is learned. Moreover, as technique using a conductive ball, a loading head is moved to the upper part of the feed zone of a conductive ball, take up many conductive balls in a loading head by making a vertical operation perform on a loading head there, subsequently move this loading head to the upper part of a work, a vertical operation is made to perform there, and the method of carrying many conductive balls in the electrode of a work collectively is learned.

[0003]

[Object of the Invention] However, by the above-mentioned conventional technique, in the feed zone of a conductive ball, it will be easy to take up an excessive conductive ball (for this excessive ball to be called an "extra ball" in this invention), this extra ball will also be accidentally carried in a work, and the loading head had the trouble where a poor work will be produced.

[0004] Therefore, this invention aims at offering the loading equipment and the loading technique of a conductive ball which can cancel that an extra ball is accidentally carried in a work.

[0005]

[The means for solving a technical problem] this invention prepared a detection means to detect the extra ball which adhered to the aforementioned loading head too much accidentally in the move way of a loading head.

[0006] moreover, the lower part of the aforementioned loading head — adsorption — many holes form — having — this adsorption — a hole — a conductive ball — vacuum adsorption — carrying out — holding — moreover, the aforementioned detection means — this adsorption — it considered as the optical element which has the optical path which is not shaded by the hole with the normal conductive ball by which vacuum adsorption was carried out, but is shaded with the aforementioned extra ball

[0007] Moreover, the process which makes many conductive balls hold in the lower part by moving a loading head to the upper part of the feed zone of a conductive ball, and making a vertical operation perform there, When the process which is made to move a loading head to the upper part of a detection means, and detects an extra ball, and an extra ball are not detected The loading head was moved to the upper part of a work, and the loading technique of a conductive ball consisted of a process which carries a conductive ball on the electrode of a work by making a vertical operation perform there.

[0008]

[Gestalt of implementation of invention] According to this invention, only the conductive ball of a loading head with which the extra ball which adhered to the loading head too much accidentally is

detected, and an extra ball was not detected can be carried in a work.

[0009] Next, the gestalt of enforcement of this invention is explained, referring to a drawing.

(Gestalt 1 of enforcement) For explanatory drawing of a migration operation of this conductive ball, and drawing 4, the perspective diagram of the detecting element of this extra ball and drawing 5 are [drawing 1 / the side elevation, drawing 2, and drawing 3 of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 1 of enforcement of this invention / explanatory drawing of a detection operation of this remains ball and drawing 7 of explanatory drawing of a detection operation of this extra ball and drawing 6] the partial expanded sectional views of the lower part of this loading head.

[0010] In drawing 1, 1 is a solder ball as a conductive ball, and is ***** by the container 2. 3 is a pedestal which lays a container 2. In order to make the interior of a pedestal 3 fluidize the solder ball 1 in a container 2, an oscillating means to vibrate a container 2, and a gas supply means to send gas into the interior of a container 2 are built in it. The brush 4 is ***** upward by ***** of a container 2. The container 2 and the pedestal 3 constitute the feed zone of the solder ball 1.

[0011] In drawing 1, 10 is a work, and is clamped and positioned by the clumper 11. The clumper 11 is supported by the brace 13 ***** by the rest 12. The clumper 11, the rest 12, and the brace 13 serve as the positioning section of a work 10. Between the container 2 and the work 10, the case 14 which is the stripping section of the solder ball 1 is established. Brackets 15 and 16 are ***** by the both-sides section of a case 14 in drawing 4. The internal surface of parietal bone of a bracket 15 is equipped with the light emitting device 17, and the internal surface of parietal bone of a bracket 16 is equipped with the photo detector 18. The light emitting device 17 and the photo detector 18 are connected to the detecting element 20 through the cable 19. The detecting element 20 is connected to the control section 21. L is the optical path of the light irradiated toward a photo detector 18 from a light emitting device 17. This light emitting device 17 and photo detector 18 constitute the detection means of an extra ball.

[0012] In drawing 1, 22 is a loading head. The loading head 22 is held at the lower part of a box 23. The motor 24 is formed in the upper part of a box 23. If vertical-movement meanses, such as a feed screw driven on a motor 24, are built in the interior of a box 23 and a motor 24 drives, the loading head 22 will perform a vertical operation. it is shown in drawing 7 — as — the lower part of the loading head 22 — adsorption — the hole 25 is ***** in large numbers the loading head 22 is connected to the pneumatic-pressure unit (outside of drawing), and a pneumatic-pressure unit drives — adsorption — the solder ball 1 is dropped by carrying out vacuum adsorption of the solder ball 1, and holding it to a hole 25, and canceling a vacuum adsorbed state

[0013] adsorption — a hole 25 will be held in this concavity 25a, if it has concavity 25a of the shape of a taper which can be held only one piece and the solder ball 1 is normally adsorbed in the solder ball 1 On the other hand, since extra ball 1A adheres to inferior-surface-of-tongue 22a of the loading head 22, without holding in a concavity, a difference of elevation is made by it between the solder balls 1 adsorbed normally. It enables it to detect extra ball 1A in distinction from the solder ball 1 adsorbed normally with the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 1 of enforcement by using the difference of elevation of the normal solder ball 1 and extra ball 1A.

[0014] The box 23 is held at the oblong move table 26 as a move means. The feed screw device is built in the move table 26, and if a motor 27 drives and a feed screw device operates, the loading head 22 will move horizontally between a container 2, the case 14, and the works 10.

[0015] The loading equipment of this conductive ball is constituted as mentioned above, and explains an operation below. moving the loading head 22 to the upper part of a container 2, and performing down / elevation operation in drawing 1, there — adsorption of the lower part — to a hole 25, vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out, and it is taken up Drawing 7 shows the lower part of the loading head 22 which took up the solder ball 1. it illustrates — as — each adsorption — although vacuum adsorption of the one solder ball 1 is carried out, respectively, by this drawing 7, excessive one conductive ball (extra ball) 1A has adhered to the hole 25 If this extra ball 1A is carried in a work 10, since a work 10 will become a defective, don't carry extra ball 1A in a work 10. in addition, adhesion of the solder balls according [the cause of occurrence of extra ball 1A] to static electricity and adsorption — it is the vacuum leakage of a hole 25 etc.

[0016] Now, in drawing 1, the loading head 22 which took up the solder ball 1 is moved to the method of the right toward a work 10 (also see drawing 2). At this time, the loading head 22 passes through

the upper part of a brush 4, and the upper-limit section of a brush 4 is ****ed on the solder ball 1 held on the inferior surface of tongue of the loading head 22. the adsorption among the solder balls shown in drawing 7 — although it does not fall even if a brush 4 ****s, since vacuum adsorption of the normal solder ball 1 by which vacuum adsorption was carried out directly correctly is carried out strongly and it is held at the hole 25, since extra ball 1A is held by the weak force by static electricity etc., if it is ****ed to a brush 4, it will fall, and is collected by the container 2. In addition, while transporting the solder ball 1 to a work 10, if a brush 4 is formed in the move way of a loading head and it is made to make a brush 4 **** on the solder ball 1 like the gestalt of this enforcement, extra ball 1A is dropped simply and can be removed. Moreover, by forming a brush 4 in a container 2, extra ball 1A which fell with the brush 4 is recoverable in a container 2 as it is.

[0017] Subsequently, the loading head 22 passes through between a light emitting device 17 and the photo detectors 18, as shown in drawing 5. Although optical-path L is not shaded by the solder ball 1 with the normal level of the loading head 22 as shown in drawing 5 and drawing 7, it is set as the height shaded by extra ball 1A which projects more below than the normal solder ball 1. Of course, the level of the loading head 22 drives a motor 24, and performs it. As mentioned above, although **** fall of the extra ball 1A is carried out with a brush 4, **** fall is not necessarily successful and has the case where extra ball 1A is carrying out residual adhesion still more as shown in drawing 5 and drawing 7. Such extra ball 1A is detected by shading optical-path L.

[0018] Thus, when extra ball 1A is detected, there is the various correspondence technique and the some are explained below. the 1st technique stopping the loading head 22 in the upper part of a case 14, and operating a pneumatic-pressure unit (outside of drawing) to an opposite direction first, there — adsorption — by blowing off air from a hole 25, or canceling a vacuum adsorbed state, a case 14 is dropped and all the solder balls 1 and extra ball 1A which the loading head 22 holds are collected. And the loading head 22 is returned to the upper part of a container 2, and a pickup operation is redone.

[0019] As the arrow heads Q1, Q2, and Q3 show drawing 2, the 2nd technique returns the loading head 22 to the upper part of a container 2, as the arrow head Q4 shows, moves the upper part of a brush 4 again, and redoes **** fall of extra ball 1A by the brush 4.

[0020] The 3rd technique returns the loading head 22 to the upper part of a container 2, drops the loading head 22 there, makes the inferior surface of tongue of the loading head 22 rush in into the layer of the solder ball 1 ****ed in large quantities by the container 2, and fails to shake extra ball 1A compulsorily by making longitudinal direction carry out the scrub operation of the loading head 22 by carrying out the right reverse drive of the motor 27 in the status. As mentioned above, extra ball 1A is removable by various technique.

[0021] Now, the loading head 22 from which extra ball 1A was removed is moved to the upper part of a work 10 in drawing 1. Then, the loading head 22 downs and lands the solder ball 1 on the electrode of a work 10. Next, if the vacuum adsorbed state of the solder ball 1 is canceled and the loading head 22 is raised, the solder ball 1 is carried on the electrode of a work 10. The work 10 with which the solder ball 1 was carried is sent to a heating furnace (outside of drawing), heating melting solidification of the solder ball 1 is carried out, and a bump is formed. In addition, flux is required in order to carry out heating melting of the solder ball 1. Flux is applied by the means not to illustrate on the inferior surface of tongue of the solder ball 1 held on the inferior surface of tongue of the loading head 22, or the electrode of a work 10.

[0022] Now, as mentioned above, if the loading head 22 carries the solder ball 1 in a work 10, the loading head 22 will return to the upper part of a container 2. Drawing 6 shows the loading head 22 which passes through a case 14 top during this return. 1B is a solder ball (a "residual ball" is called hereafter) which remains on the inferior surface of tongue of the loading head 22. Residual ball 1B fails in loading to a work 10, and carries out residual adhesion on the inferior surface of tongue of the loading head 22.

[0023] This residual ball 1B will be boiled if optical-path L is shaded, and it is detected more. In addition, by driving a motor 24, by making a return trip lower than an outward trip for the height of the loading head 22 slightly, or making a case 14 high slightly by the lifter outside drawing, optical-path L can be made to be able to shade by residual ball 1B, as shown in drawing 6, and this can be detected.

[0024] When residual ball 1B is detected, since the previous work 10 is a defective with an

insufficient solder ball, it fills up the solder ball 1 by the special recovery means on the electrode in which it removes from a line or the solder ball 1 does not exist. moreover, drawing 6 — setting — adsorption of the loading head 22 — by blowing off air from a hole 25, residual ball 1B drops a case 14 compulsorily, and is collected Subsequently, this loading head 22 returns to the upper part of a container 2, and the operation mentioned above is repeated.

[0025] (Gestalt 2 of enforcement) Drawing 8 is the side elevation of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 2 of enforcement of this invention, and drawing 9 is the light-and-darkness picture image view of this camera. It is the light source with which 30 irradiates a camera and 31 irradiates lighting light upwards, and it changes to the above-mentioned light emitting device 17 and the photo detector 18, and the move way of the loading head 22 is prepared caudad. It moves to the upper part of this camera 30, and the loading head 22 which took up the solder ball 1 in a container 2 is observed with a camera 30.

[0026] Drawing 9 shows the picture image which came to hand with the camera 30. If the solder ball 1 is the sphere of a glossy metal and light is irradiated from a lower part, since only the light which carried out incidence will be strongly reflected in the pin center, large below and it will carry out incidence to a camera 30, only the sensor of the solder ball 1 is observed brightly. In addition, the inferior surface of tongue of the loading head 22 is made into which black dark color so that it may be observed black with a camera 30. In drawing 9, the normal picture image of the solder ball 1 and 1A' of 1' are the picture images of an extra ball. Therefore, by analyzing this picture image by the common knowledge image processing technique, presence of extra ball 1A is easily detectable.

[0027] (Gestalt 3 of enforcement) Drawing 10 is the side elevation of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 3 of enforcement of this invention, and drawing 11 is a said-division part side elevation. 32 is a laser unit, it changes to the above-mentioned light emitting device 17 and the photo detector 18, and the move way of the loading head 22 is prepared caudad.

[0028] Laser spot light is irradiated from the laser unit 32, and if the scanning of this laser spot light is carried out all over the inferior surface of tongue of the loading head 22 and the reflected light is ***ed, a level distribution of the inferior surface of tongue of the loading head 22 is detectable. Since extra ball 1A is projected more below than the normal solder ball 1, it can check the existence of extra ball 1A easily by analyzing this level distribution with common knowledge analysis technique.

[0029] You may also perform a detection of residual ball 1B which still various design changes are possible for this invention, and is shown in drawing 6 in the laser unit 32 shown in the camera 30 shown in drawing 8, or drawing 10. Moreover, as a conductive ball, a golden ball etc. can be used besides a solder ball.

[0030]

[Effect of the invention] According to this invention, only the conductive ball of a loading head with which the extra ball which adhered to the loading head accidentally is detected, and an extra ball was not detected can be carried in a work. Moreover, a detection of the residual ball which remains after carrying a conductive ball in a work can also be performed easily.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-223713

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 1 1		H 0 1 L 21/60	3 1 1 Q
B 2 3 P 19/00	3 0 1		B 2 3 P 19/00	3 0 1 K
	3 0 5		21/00	3 0 5 Z
H 0 1 L 21/321			H 0 1 L 21/92	6 0 4 Z
				6 0 4 H
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-30299

(22) 出願日 平成8年(1996)2月19日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 境 忠彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

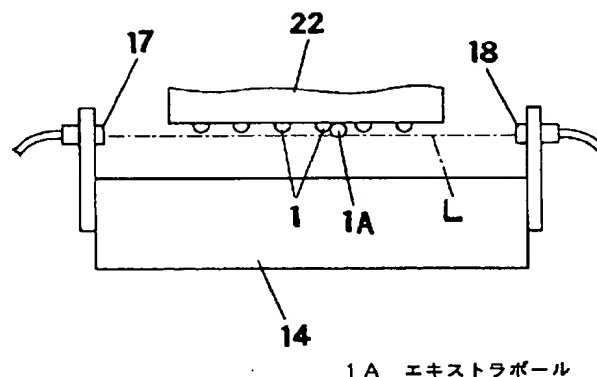
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 搭載ヘッドの下面に多数個の導電性ボールを保持してワークに一括搭載する際に、搭載ヘッドの下面に余分に付着したエキストラボールが誤ってワークに搭載されるのを解消できる導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 搭載ヘッド22は容器に貯溜された導電性ボールとしての半田ボール1を下面の吸着孔に真空吸着してピックアップし、ワークへ向って移送する。その途中、発光素子17と受光素子18の光路L上を搭載ヘッド22を移動させる。エキストラボール1Aは正常な半田ボール1よりも下方へ突出しており、エキストラボール1Aが光路Lを遮ることにより、エキストラボール1Aは検出される。エキストラボール1Aが検出されたならば、半田ボール1のワークへの搭載は中止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ワークの位置決め部と、導電性ボールの供給部と、導電性ボールを多数個保持する搭載ヘッドと、この搭載ヘッドを前記ワークの位置決め部と前記導電性ボールの供給部の間を移動させる移動手段とを備えた導電性ボールの搭載装置であって、前記搭載ヘッドの移動路に、前記搭載ヘッドに誤って余分に付着したエキストラボールを検出する検出手段を設けたことを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項2】前記搭載ヘッドの下部に吸着孔が多数個形成され、この吸着孔に導電性ボールを真空吸着して保持し、また前記検出手段が、この吸着孔に真空吸着された正常な導電性ボールによって遮光されず、前記エキストラボールによって遮光される光路を有する光学素子であることを特徴とする請求項1記載の導電性ボールの搭載装置。

【請求項3】搭載ヘッドを導電性ボールの供給部の上方へ移動させ、そこで上下動作を行わせることによりその下面に多数個の導電性ボールを保持させる工程と、搭載ヘッドを検出手段の上方へ移動させてエキストラボールを検出する工程と、エキストラボールが検出されなかった場合には、搭載ヘッドをワークの上方へ移動させ、そこで上下動作を行わせることにより導電性ボールをワークの電極上に搭載する工程と、を含むことを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チップや基板などのワークの電極上に、パンプを形成するための導電性ボールを搭載する導電性ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フリップチップなどのパンプ付きワークの製造工程において、ワークの電極にパンプ（突出電極）を形成する方法として、半田ボールなどの導電性ボールを用いる方法が知られている。また導電性ボールを用いる方法として、搭載ヘッドを導電性ボールの供給部の上方へ移動させ、そこで搭載ヘッドに上下動作を行わせることにより、搭載ヘッドで多数個の導電性ボールをピックアップし、次いでこの搭載ヘッドをワークの上方へ移動させ、そこで上下動作を行わせて、多数個の導電性ボールをワークの電極に一括して搭載する方法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の方法では、搭載ヘッドは、導電性ボールの供給部にあって余分な導電性ボール（本発明では、この余分なボールのことを「エキストラボール」と称する）をピックアップしやすく、ワークにはこのエキストラボールも誤って搭載されることとなって、不良ワークが生産されてし

まうという問題点があった。

【0004】したがって本発明は、エキストラボールが誤ってワークに搭載されるのを解消できる導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、搭載ヘッドの移動路に、前記搭載ヘッドに誤って余分に付着したエキストラボールを検出する検出手段を設けた。

【0006】また前記搭載ヘッドの下部に吸着孔が多数個形成され、この吸着孔に導電性ボールを真空吸着して保持し、また前記検出手段が、この吸着孔に真空吸着された正常な導電性ボールによって遮光されず、前記エキストラボールによって遮光される光路を有する光学素子とした。

【0007】また搭載ヘッドを導電性ボールの供給部の上方へ移動させ、そこで上下動作を行わせることによりその下部に多数個の導電性ボールを保持させる工程と、搭載ヘッドを検出手段の上方へ移動させてエキストラボールを検出する工程と、エキストラボールが検出されなかった場合には、搭載ヘッドをワークの上方へ移動させ、そこで上下動作を行わせることにより導電性ボールをワークの電極上に搭載する工程とから導電性ボールの搭載方法を構成した。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明によれば、搭載ヘッドに誤って余分に付着したエキストラボールを検出し、エキストラボールが検出されなかった搭載ヘッドの導電性ボールのみをワークに搭載できる。

【0009】次に、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の側面図、図2および図3は同導電性ボールの移送動作の説明図、図4は同エキストラボールの検出部の斜視図、図5は同エキストラボールの検出動作の説明図、図6は同残留ボールの検出動作の説明図、図7は同搭載ヘッドの下部の部分拡大断面図である。

【0010】図1において、1は導電性ボールとしての半田ボールであり、容器2に貯溜されている。3は容器2を載置する基台である。基台3の内部には、容器2内の半田ボール1を流動化させるために、容器2を振動させる振動手段や、容器2の内部へガスを送り込むガス供給手段が内蔵されている。容器2の右壁には、ブラシ4が上向きに突設されている。容器2や基台3は、半田ボール1の供給部を構成している。

【0011】図1において、10はワークであり、クランパ11にクランプして位置決めされている。クランパ11は台部12に立設された支柱13に支持されている。クランパ11と台部12と支柱13は、ワーク10の位置決め部となっている。容器2とワーク10の間に

は、半田ボール1の回収部であるケース14が設けられている。図4において、ケース14の両側部にはブラケット15、16が立設されている。ブラケット15の内面には発光素子17が装着されており、またブラケット16の内面には受光素子18が装着されている。発光素子17と受光素子18は、ケーブル19を介して検出部20に接続されている。検出部20は制御部21に接続されている。Lは発光素子17から受光素子18へ向って照射される光の光路である。この発光素子17と受光素子18は、エキストラボールの検出手段を構成している。

【0012】図1において、22は搭載ヘッドである。搭載ヘッド22はボックス23の下部に保持されている。ボックス23の上部にはモータ24が設けられている。ボックス23の内部には、モータ24に駆動される送りねじなどの上下動手段が内蔵されており、モータ24が駆動すると、搭載ヘッド22は上下動作を行う。図7に示すように、搭載ヘッド22の下部には吸着孔25が多数開孔されている。搭載ヘッド22は空気圧ユニット（図外）に接続されており、空気圧ユニットが駆動することにより、吸着孔25に半田ボール1を真空吸着して保持し、また真空吸着状態を解除することにより半田ボール1を落下させる。

【0013】吸着孔25は、半田ボール1を1個だけ収容可能なテーパ状の凹部25aを備えており、半田ボール1が正常に吸着されるとこの凹部25aに収容される。一方、エキストラボール1Aは凹部に収容されずに搭載ヘッド22の下面22aに付着するので、正常に吸着された半田ボール1との間に高低差ができる。実施の形態1の導電性ボールの搭載装置では、正常な半田ボール1とエキストラボール1Aとの高低差を利用することによりエキストラボール1Aを正常に吸着された半田ボール1と区別して検出できるようにしている。

【0014】ボックス23は移動手段としての横長の移動テーブル26に保持されている。移動テーブル26には送りねじ機構が内蔵されており、モータ27が駆動して送りねじ機構が作動すると、搭載ヘッド22は容器2、ケース14、ワーク10の間を水平方向へ移動する。

【0015】この導電性ボールの搭載装置は上記のように構成されており、次に動作を説明する。図1において、搭載ヘッド22は容器2の上方へ移動し、そこで下降・上昇動作を行うことにより、その下部の吸着孔25に半田ボール1を真空吸着してピックアップする。図7は、半田ボール1をピックアップした搭載ヘッド22の下部を示している。図示するように、各吸着孔25には、それぞれ1個の半田ボール1が真空吸着されているが、この図7では、1個の余分な導電性ボール（エキストラボール）1Aが付着している。このエキストラボール1Aをワーク10に搭載すると、ワーク10は不良品

になるので、エキストラボール1Aはワーク10に搭載してはならない。なおエキストラボール1Aの発生原因は、静電気による半田ボール同士の付着や吸着孔25の真空漏れなどである。

【0016】さて、図1において、半田ボール1をピックアップした搭載ヘッド22は、ワーク10へ向って右方へ移動する（図2も参照）。このとき、搭載ヘッド22はブラシ4の上方を通過し、ブラシ4の上端部は搭載ヘッド22の下面に保持された半田ボール1に摺接する。図7に示す半田ボールのうち、吸着孔25に直接正しく真空吸着された正常な半田ボール1は、強く真空吸着して保持されているためブラシ4が摺接しても落下しないが、エキストラボール1Aは静電気などにより弱い力で保持されているので、ブラシ4に摺接すると落下して容器2に回収される。なお本実施の形態のように、搭載ヘッドの移動路にブラシ4を設け、ブラシ4を半田ボール1に摺接させるようにすれば、半田ボール1をワーク10へ移送する途中において、エキストラボール1Aを簡単に落下させて除去できる。またブラシ4を容器2に設けることにより、ブラシ4で落下せられたエキストラボール1Aをそのまま容器2に回収できる。

【0017】次いで、搭載ヘッド22は、図5に示すように発光素子17と受光素子18の間を通過する。図5および図7に示すように、搭載ヘッド22のレベルは、正常な半田ボール1には光路Lは遮光されないが、正常な半田ボール1よりも下方へ突出するエキストラボール1Aには遮光される高さに設定されている。勿論、搭載ヘッド22のレベルは、モータ24を駆動して行う。上述のように、エキストラボール1Aはブラシ4で摺接落下せられるものであるが、摺接落下は必ずしも成功するものではなく、図5および図7に示すようにエキストラボール1Aがなおも残存付着している場合がある。このようなエキストラボール1Aは光路Lを遮光することにより検出される。

【0018】このように、エキストラボール1Aが検出された場合には、様々な対応方法があり、次にそのいくつかを説明する。まず第1の方法は、搭載ヘッド22をケース14の上方で停止させ、そこで空気圧ユニット（図外）を逆方向に作動させることにより、吸着孔25からエアを吹き出すか、あるいは真空吸着状態を解除することにより、搭載ヘッド22が保持するすべての半田ボール1とエキストラボール1Aをケース14に落下させて回収する。そして搭載ヘッド22を容器2の上方へ復帰させ、ピックアップ動作をやり直す。

【0019】第2の方法は、図2において矢印Q1、Q2、Q3で示すように、搭載ヘッド22を容器2の上方へ戻し、矢印Q4で示すようにブラシ4の上方を再度移動させて、ブラシ4によるエキストラボール1Aの摺接落下をやり直す。

【0020】第3の方法は、搭載ヘッド22を容器2の

上方へ戻し、そこで搭載ヘッド22を下降させて搭載ヘッド22の下面を容器2に大量に貯溜された半田ボール1の層中に突入させ、その状態でモータ27を正逆駆動することにより搭載ヘッド22を横方向にスクラブ動作させることにより、エキストラボール1Aを強制的に振り落とす。以上のように、エキストラボール1Aは様々な方法で除去できる。

【0021】さて、エキストラボール1Aが除去された搭載ヘッド22は、図1においてワーク10の上方へ移動する。そこで搭載ヘッド22は下降して半田ボール1をワーク10の電極上に着地させる。次に半田ボール1の真空吸着状態を解除して搭載ヘッド22を上昇させれば、半田ボール1はワーク10の電極上に搭載される。半田ボール1が搭載されたワーク10は、加熱炉(図外)へ送られ、半田ボール1を加熱溶融固化させてパンブが形成される。なお半田ボール1を加熱溶融するためには、フラックスが必要である。フラックスは図示しない手段により、搭載ヘッド22の下面に保持された半田ボール1の下面若しくはワーク10の電極上に塗布される。

【0022】さて、上述のように搭載ヘッド22はワーク10に半田ボール1を搭載したならば、搭載ヘッド22は容器2の上方へ復帰する。図6は、この復帰中にケース14上を通過する搭載ヘッド22を示している。1Bは搭載ヘッド22の下面に残存する半田ボール(以下、「残存ボール」と称する)である。残存ボール1Bは、ワーク10への搭載に失敗して、搭載ヘッド22の下面に残存付着するものである。

【0023】この残存ボール1Bは、光路Lを遮光することにより検出される。なお、モータ24を駆動することにより、搭載ヘッド22の高さを、往路よりも復路をわずかに低くするか、あるいは図外のリフターによりケース14をわずかに高くすることにより、図6に示すように残存ボール1Bで光路Lを遮光させ、これを検出することができる。

【0024】残存ボール1Bが検出された場合には、先のワーク10は半田ボール不足の不良品であるので、ラインから除去するか、若しくは半田ボール1が存在しない電極上に別途のリカバリー手段により半田ボール1を補充する。また図6において、搭載ヘッド22の吸着孔25からエアを吹き出すことにより、残存ボール1Bはケース14に強制的に落下させて回収する。次いでこの搭載ヘッド22は容器2の上方へ復帰し、上述した動作が繰り返される。

【0025】(実施の形態2)図8は、本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置の側面図、図9は同カメラの明暗画像図である。30はカメラ、31は上方へ照明光を照射する光源であり、上記発光素子17と受光素子18に替えて、搭載ヘッド22の移動路の下方に設けられている。容器2内の半田ボール1をピックアップ

した搭載ヘッド22は、このカメラ30の上方へ移動し、カメラ30で観察される。

【0026】図9はカメラ30で入手された画像を示している。半田ボール1は光沢のある金属の球体であり、下方から光を照射すると、そのセンターに入射した光のみが下方へ強く反射されてカメラ30に入射するので、半田ボール1のセンサーのみが明るく観察される。なお搭載ヘッド22の下面は、カメラ30で黒く観察されるように、黒色などの暗色にしておく。図9において、1'は正常な半田ボール1の画像、1A'はエキストラボールの画像である。したがってこの画像を周知画像処理技術によって解析することにより、エキストラボール1Aの存在を簡単に検出できる。

【0027】(実施の形態3)図10は、本発明の実施の形態3の導電性ボールの搭載装置の側面図、図11は、同部分側面図である。32はレーザユニットであり、上記発光素子17と受光素子18に替えて、搭載ヘッド22の移動路の下方に設けられている。

【0028】レーザユニット32からレーザスポット光を照射し、このレーザスポット光を搭載ヘッド22の下面全面にスキャンニングさせてその反射光を受光すれば、搭載ヘッド22の下面のレベル分布を検出できる。エキストラボール1Aは正常な半田ボール1よりも下方へ突出しているため、このレベル分布を周知解析技術で解析することにより、エキストラボール1Aの有無を簡単に確認できる。

【0029】本発明はさらに様々な設計変更が可能であって、図6に示す残存ボール1Bの検出も、図8に示すカメラ30や図10に示すレーザユニット32で行ってもよい。また導電性ボールとしては、半田ボール以外にも、金ボールなども使用できる。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、搭載ヘッドに誤って付着したエキストラボールを検出し、エキストラボールが検出されなかった搭載ヘッドの導電性ボールのみをワークに搭載できる。また導電性ボールをワークに搭載した後に残存する残存ボールの検出も簡単に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の側面図

【図2】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の導電性ボールの移送動作の説明図

【図3】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の導電性ボールの移送動作の説明図

【図4】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置のエキストラボールの検出部の斜視図

【図5】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置のエキストラボールの検出動作の説明図

【図6】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装

置の残留ボールの検出動作の説明図

【図7】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドの下部の部分拡大断面図

【図8】本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置の側面図

【図9】本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置のカメラの明暗画像図

【図10】本発明の実施の形態3の導電性ボールの搭載装置の側面図

【図11】本発明の実施の形態3の導電性ボールの搭載装置の部分側面図

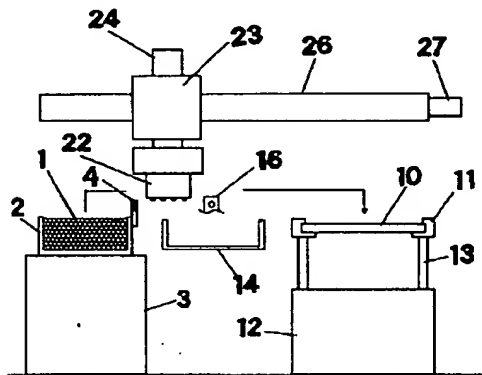
【符号の説明】

- 1 半田ボール
1A エキストラボール
1B 残存ボール

- * 2 容器
3 基台
4 ブラシ
10 ワーク
11 クランパ
14 ケース
17 発光素子
18 受光素子
22 搭載ヘッド
25 吸着孔
26 移動テーブル
30 カメラ
31 光源
32 レーザユニット

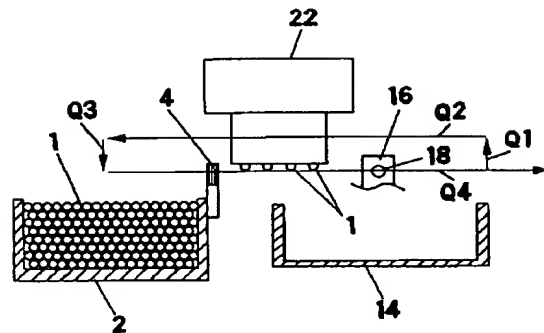
*

【図1】



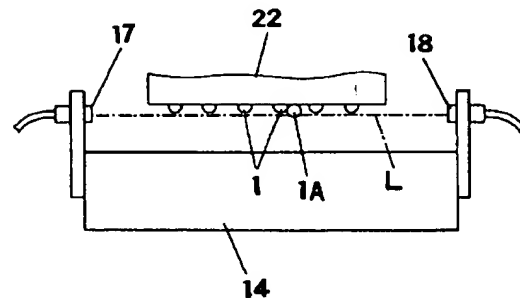
- | | |
|---------|-----------|
| 1 半田ボール | 11 クランパ |
| 2 容器 | 14 ケース |
| 3 基台 | 22 搭載ヘッド |
| 4 ブラシ | 26 移動テーブル |
| 10 ワーク | |

【図2】



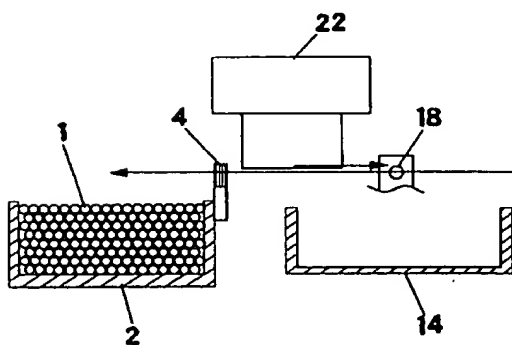
18 受光素子

【図5】

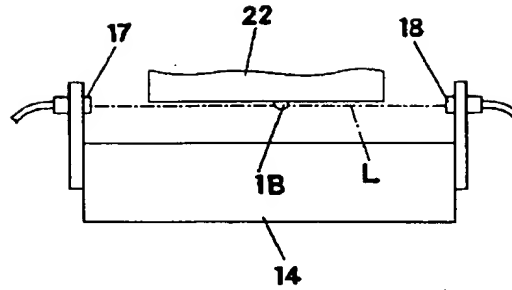


1A エキストラボール

【図3】



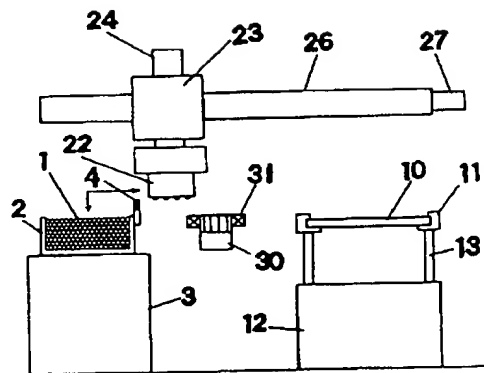
【図6】



17 発光素子

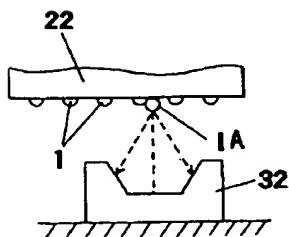
A square lattice of points. The top-left corner point is labeled 1 . The top-right corner point is labeled $1A$. The center point is labeled $1'$. Lines connect 1 to $1A$ and 1 to $1'$. Lines also connect $1A$ to $1'$ and $1A$ to the point below it.

【圖 8】

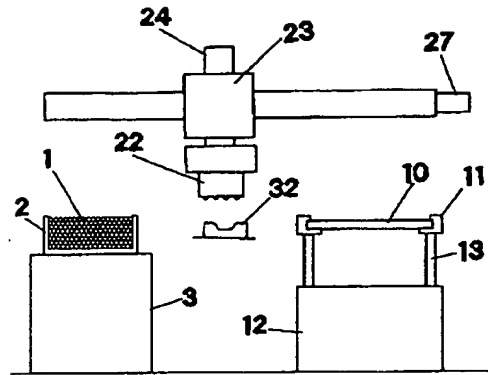


30 カメラ
31 光源

【圖 1 1】



【図10】



32 レーザユニット

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 11 年（1999）11 月 5 日

【公開番号】特開平 9-223713
 【公開日】平成 9 年（1997）8 月 26 日
 【年通号数】公開特許公報 9-2238
 【出願番号】特願平 8-30299
 【国際特許分類第 6 版】

H01L 21/60 311
 B23P 19/00 301
 21/00 305
 H01L 21/321

【F I】

H01L 21/60 311 Q
 B23P 19/00 301 K
 21/00 305 Z
 H01L 21/92 604 Z
 604 H

【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 2 月 12 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを搭載ヘッドの下面に形成された吸着孔に吸着してピックアップしワークに搭載する導電性ボールの搭載装置であって、前記吸着孔に正常に吸着された導電性ボールとエキストラボールの高低差を利用し、発光素子から受光素子へ照射された光の遮光により、エキストラボールを検出することを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項 2】前記吸着孔に導電性ボールを 1 個だけ吸着可能な凹部を形成することにより、前記正常に吸着された導電性ボールとエキストラボールの高低差を確保したことを特徴とする請求項 1 記載の導電性ボールの搭載装置。

【請求項 3】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを搭載ヘッドの下面に形成された吸着孔に吸着してピックアップしワークに搭載する導電性ボールの搭載装置であって、前記吸着孔に正常に吸着された導電性ボールとエキストラボールの高低差を利用し、レーザユニットで前記搭載ヘッドの下面のレベル分布をスキャンニングしてエキストラボールを検出することを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項 4】前記吸着孔に導電性ボールを 1 個だけ吸着

可能な凹部を形成することにより、前記正常に吸着された導電性ボールとエキストラボールの高低差を確保したことを特徴とする請求項 3 記載の導電性ボールの搭載装置。

【請求項 5】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを搭載ヘッドの下面に形成された吸着孔に吸着してピックアップしワークに搭載する導電性ボールの搭載装置であって、カメラと光源から成るエキストラボールの検出手段を備え、前記光源から光を照射して前記カメラで前記搭載ヘッドの下面の画像を入手し、この画像を画像処理して、光沢のあるエキストラボールを検出するようにしたことを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項 6】前記搭載ヘッドの下面を暗色としたことを特徴とする請求項 5 記載の導電性ボールの搭載装置。

【請求項 7】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを搭載ヘッドの下面に形成された吸着孔に吸着してピックアップしワークに搭載する導電性ボールの搭載方法であって、前記吸着孔に正常に吸着された導電性ボールとエキストラボールの高低差を利用し、発光素子から受光素子へ向って光を照射してその光路の遮光からエキストラボールを検出することを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

【請求項 8】前記吸着孔に導電性ボールを 1 個だけ吸着可能な凹部を形成することにより、前記正常に吸着された導電性ボールとエキストラボールの高低差を確保したことを特徴とする請求項 7 記載の導電性ボールの搭載方法。

【請求項 9】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを搭載ヘッドの下面に形成された吸着孔に吸着し

てピックアップしワークに搭載する導電性ボールの搭載方法であって、前記吸着孔に正常に吸着された導電性ボールとエキストラボールの高低差を利用し、レーザユニットで前記搭載ヘッドの下面のレベル分布をスキャンニングしてエキストラボールを検出することを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

【請求項 10】前記吸着孔に導電性ボールを 1 個だけ吸着可能な凹部を形成することにより、前記正常に吸着された導電性ボールとエキストラボールの高低差を確保し

たことを特徴とする請求項 9 記載の導電性ボールの搭載方法。

【請求項 11】前記導電性ボールの供給部が導電性ボールを貯溜する容器から成り、エキストラボールが検出されたときには、前記搭載ヘッドの下面を前記容器に貯溜された導電性ボールの層中に突入させ、エキストラボールを前記搭載ヘッドから強制的に落して前記容器に回収するようにしたことを特徴とする請求項 7 乃至 10 の何れかに記載の導電性ボールの搭載方法。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.